Lane Medical Library 1931

Aus der Universitäts-Kinderklinik Göttingen.
(Direktor: Prof. Dr. Beumer.)

Über die Flockengröße einiger Milchmischungen im Säuglingsmagen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde der Medizinischen Fakultät der Universität zu Göttingen

vorgelegt von

Alfred Rohde.
aus Bad Wildungen.

Göttingen 1931.

Druck der Göttinger Handelsdruckerei.

Gedruckt mit Genehmigung
der Medizinischen Fakultät der Universität Göttingen.

Referent: Prof. Dr. Beumer.
Dekan: Prof. Dr. Gruber.

Tag der mündlichen Prüfung: 21. Juli 1931.

In der Literatur über Säuglingsnahrungen begegnen wir des öfteren dem Interesse an den Gerinnungserscheinungen der verschiedensten Milchgemische. Zahlreiche Autoren sind geneigt, die Beschaffenheit der Gerinnungsflocken für die Leichtigkeit oder Schwere der Verdauung einer Nahrung mit verantwortlich zu machen. (Aschenheim und Stern, Jakobi, Smelansky u. a.) Auch uns scheint die Annahme selbstverständlich, daß für die Eiweißverdauung und -andauung im Magen ein Unterschied zwischen einer grob- und einer feinflockigen Labung vorhanden sein muß. Denn für den einen Grenzfall wäre es durchaus denkbar, daß eine Milchmischung im Säuglingsmagen zu einem einzigen festen Käseklumpen zusammenballt, während im anderen Extrem eine feine Emulsion entsteht. Der einheitliche Klumpen bietet die geringste, die Emulsion die weitaus größte Oberfläche und damit Angriffsfläche für die Verdauungsfermente. Daß der menschliche Körper das Bestreben nach stärkster Zerkleinerung der Nahrungsstoffe zur Oberflächenvergrößerung hat, zeigen deutlich die Vorgänge bei der Fettresorption, wobei die Spaltung und Darmwandpassage der Fette erst erfolgt, nachdem die feinste Verteilung, die Emulsion durch die Bestandteile der Galle erreicht ist. Es sind die Einzelheiten dieser Vorgänge nicht völlig geklärt, ebenso wie die des Eiweißabbaues nicht eingehend bekannt sind. Immerhin dürfte die Eiweißverdauung der der Fette ähnlich sein, und damit die Annahme zu Recht bestehen, daß der menschliche Körper besser imstande ist, ein feinflockig labendes Kasein leichter und schneller zu verarbeiten als ein zu großen Klumpen zusammengeballtes. Einen Beweis dafür kann man in dem Umstande sehen, daß beim Verfüttern roher Kuhmilch manchmal in den Fäces der Säuglinge unverdaute Gerinnungskoagula gefunden werden (Rosenbaum nach Ibrahim, Brennemann und R. Heß), was bei Frauenmilchernährung nie der Fall ist. Frauenmilch bildet eben feine, weiche Flocken, rohe Kuhmilch dagegen grobe, massige.

Der Tatsache der feinflockigen Labung der Frauenmilch wird schon längst eine gewisse Bedeutung in der Physiologie der Magenverdauung zugeschrieben (Noeggerath u. a.). Wir finden öfters in der Literatur den Hinweis auf die Ähnlichkeit der Gerinnungserscheinungen einer Milchmischung mit denen der Frauenmilch und damit die Annahme einer leichteren und schnelleren Verdauung (Aschenheim u. Stern, Moll u. a.).

Auch für die sauren Milchmischungen, deren günstige Wirkung als Heil- und Dauernahrung sicher mehrere Ursachen hat, dürfte eine davon die feine präparatorische Ausflockung sein. Sie wird bei den Erklärungsversuchen über die vorzügliche Buttermilchwirksamkeit in verschiedenen Arbeiten herangezogen. (Ohta u. a.) Ebenfalls wird eine besonders feinflockige Gerinnung als wesentlicher Faktor der erfolgreichen Wirkung der Zitrotibinmilch genannt. (Weißenberg u. a.)

Auch Moll betrachtet eine ungemein feinflockige Labung als günstigstes Moment für den Eiweißabbau; er erreicht diese bei seiner Mandelmilch, in der das Kuhmilchkasein durch fein emulgiertes Planzeneiweiß ersetzt wird.

Auch bei der Milchsäurevollmilch dürfte eine feine Flockengröße zu beachten und als wirkungsvoller Faktor in Erwähnung gebracht werden. (Marriot und Davidsohn, Kochmann und Steinbach u. a.) Daher war es für uns von Interesse, deren Flockengröße zu prüfen.

Da jedoch die Begriffe „grob-" und „feinflockig" relativ sind, hielten wie sie für unverwertbar, solange nicht absolute Maße geboten oder die Flockengrößen mehrere Milchmischungen miteinander in Vergleich gesetzt werden. Außerdem war es für uns selbstverständlich, daß, wenn den Größen der Flocken eine physiologische Bedeutung zukommt, es nur die der im Säuglingsmagen und nicht die der in vitro entstehenden Flocken sein können. Wir versuchten daher festzustellen, ob und welche Differenzen sich in den Flockengrößen der Milchsäurevollmilch und der Zitrotitinvollmilch bzw. der Mandelmilch im Säuglingsmagen ergeben.

Wir reichten mehreren Säuglingen verschiedenen Alters, die nicht ernährungsgestört waren, abwechselnd mehrere Tage hindurch Mandelmilch, Milchsäurevollmilch und Zitrotibinvollmilch. Wir richteten die Milchmischungen so an, wie sie durch gute Erfahrungen an der Göttinger Kinderklinik üblich geworden sind[1]). Wir fütterten die Säuglinge zur selben Stunde des Tages und

---

[1]) Die Herstellung der Mandelmilch geschah nach folgendem Verfahren: $1/4$ kg weißer Mandeln werden 24 Stunden in kaltem Wasser geweicht, dann geschält, zerkleinert und im Mörser unter allmählichem Zusatz von 1 lt Wasser verrieben und dann durch ein Filtriertuch gegossen. Dieser auf diese Weise gewonnene Mischung wurden 2% Mondamin und 6% Nährzucker zugesetzt.

Die Milchsäurevollmilch wurde auf folgende Weise hergestellt: Vollmilch wird mit 2% Mondamin und 6% Nährzucker aufgekocht, dann auf Trinkwärme abgekühlt und mit 0,7% Milchsäure versetzt.

Die Anfertigung der Zitrotibinvollmilch geschah mit dem von Weißenberg angegebenen Zitrotibin nach den den Packungen beigefügten Vorschriften.

heberten sie nach 1 $^{1}/_{2}$ Stunden wieder aus; die Ausheberungen wiederholten wir jedesmal zur Kontrolle 2 Tage später. Zum Vergleich wurden einigen Kindern noch Vollmilch mit dem gleichen Zusatz von 2 $^{0}/_{0}$ Mondamin und 6 $^{0}/_{0}$ Nährzucker oder unvermengte Vollmilch gereicht. Von dem Ausgehebertem wurde etwas auf Objektträger ausgegossen und auf schwarzer Unterlage unter die 80-fache Lupenvergrößerung eines Mikroskops gelegt. Es ließen sich so bequem drei oder vier Objektträger nebeneinander bringen und damit gute Vergleichsmöglichkeiten der sich scharf von der Unterlage abhebenden weißen Flocken bieten. Je nachdem, ob die Durchmesser der Hauptmaße der Flocken ungefähr dem $^{1}/_{2}$, 1, 2, 4, 6, 10, 20- fachen einer im Objektträger vorhandenen Marke entsprachen, konnten wir die Gerinnsel in folgende Größenordnung einschätzen: „Sehr fein, fein, mittel, grob, sehr grob, überaus grob, überaus massig." Unsere Versuchsergebnisse sind in folgenden Tabellen zusammengefaßt:

28. 8. – 1. 9. 1930		Mandelmilch	Milchsäuremilch	Zitrotibinmilch
nd Schw. 7 Monate	1.	sehr fein	fein	grob
	2.	„ „	„	„
ind Lü. 4 Monate	1.	fein	mittel	mittel
	2.	„	„	grob
ind Rm. 9 Monate	1.	sehr fein	fein	grob
	2.	„ „	„	„

. 9. – 19. 9. 1930		Mandelmilch	Milchsäuremilch	Zitrotibinmilch	Vollmilch mit Zulage
ind Fn. 6 Monate	1.	fein	fein	mittel bis grob	sehr grob
	2.	sehr fein	„	grob	„ „
ind Bd. 7 Monate	1.	mittel	fein	grob	überaus grob
	2.	fein	„	„	„ „
ind Lt. 5 Monate	1.	sehr fein	mittel	grob	sehr grob
	2.	„ „	„	„	überaus grob

19. 9. – 4. 10. 1930		Milchsäuremilch	Vollmilch mit Zulage	Vollmilch ohne Zulage
ind Qu. 5 Monate	1.	fein	überaus grob	überaus grob
	2.	„	„ „	„ „
ind K. 4 Monate	1.	fein	sehr grob	überaus massig
	2.	„	„ „	„ „
ind Lt. 5 Monate	1.	sehr fein	überaus grob	überaus grob
	2.	„ „	„ „	„ „
ind H. 6 Monate	1.	—	sehr grob	überaus massig
	2.	—	überaus grob	„ grob

Wir fanden außerdem, daß die Gerinnsel der rohen Kuhmilch kompakt und scharf konturiert, während die der übrigen Mischungen weich und zerfließlich sind.

In Bezug auf die Flockengröße der drei in Vergleich gebrachten Milchmischungen: Mandelmilch, Milchsäurevollmilch und Zitrotibinvollmilch im Säuglingsmagen können also folgendes sagen:

1. Sie zeigen sich sämtlich durch eine Gerinnung aus, die wesentlich feinflockiger ist, als die der mit denselben Zusätzen angereicherten oder gar der unveränderten Vollmilch.
2. Von ihnen hat die Mandelmilch die feinste, die Zitrotibinvollmilch die gröbste präparatorische Ausflockung. Die Milchsäurevollmilch nimmt die Mittelstellung zwischen beiden ein.

Obgleich die Meinungen darüber verschieden sind, können wir nicht umhin, in der feinflockigen Gerinnung der genannten drei Mischungen einen wesentlichen Faktor für ihre günstige Wirkung zu sehen, indem wir annehmen, daß dadurch eine gesteigerte Angriffsmöglichkeit für die Fermente geboten und damit eine leichtere und schnellere Verdauung ermöglicht wird. Damit können wir wegen einer auffällig feineren Gerinnung der Milchsäurevollmilch den Vorzug vor der Zitrotibinvollmilch geben. Die Mandelmilch scheidet bei diesem Vergleich aus, da sie nur als Einstellungsdität gedacht ist, und, falls sie längere Zeit hindurch verfüttert wird, kein gutes Gedeihen der Kinder beobachtet wird.

Selbstverständlich schließen wir nicht aus, daß noch andere Momente für die überaus günstige Wirkung der Milchsäurevollmilch und anderer saurer Gemische vorhanden sind, die jedoch bisher, außer der für wesentlich gehaltenen herabgesetzten Pufferungskapazität (Marriot u. a.), noch unbekannt sind. (Schiff u. Mosse, Weißenberg u. a.)

Literaturverzeichnis.

Aschenheim und Stern: Biochemische Ztschr. 102, 1920.
Beumer: Dtsch. med. Wochenschr. 1930 Heft 2.
Bratke: Monatsschrift für Kinderheilkunde 14, 1916.
Klotz: Jahrbuch für Kinderheilkunde 73, 1911.
Kochmann und Steinbach: Jahrbuch für Kinderheilkunde 118, 1928.
Langstein: Versammlung der Gesellschaft für Kinderheilkunde. Königsberg 1910.
—: Medizinische Klinik 1919.
Moll: Monatsschrift für Kinderheilkunde 26, 1923.
Noeggerath: Versammlung der Gesellschaft für Kinderheilkunde. Münster 1912.
Ohta: Jahrbuch für Kinderheilkunde 85, 1917.
Rosenbaum: Physiologie und Pathologie des Säuglingsmagens 1925.
Scheer: Jahrbuch für Kinderheilkunde 92, 1920.
—: Zeitschrift für Kinderheilkunde 29, 1921.
—: Jahrbuch für Kinderheilkunde 94, 1921.
Schiff und Mosse: Saure Milchmischungen in der Ernährungstheraphie des Säuglings.
Smelansky: Archiv für Hygiene 59.
Verzàr: Klinische Wochenschrift 1931 Heft 1.
Weißenberg: Archiv für Kinderheilkunde 78 u. 90, 1930.
Ziersch: Jahrbuch für Kinderheilkunde 114, 1926.

Der Verfasser dieser Arbeit, Alfred Rohde, geb. am 14. August 1906 zu Koburg, erhielt seine Schulausbildung an der Stadtschule, dann an der Realschule zu Bad Wildungen, zuletzt an der Oberrealschule zu Liegnitz. Dem Studium der Medizin oblag er in Göttingen, Freiburg, Berlin und Wien. Das ärztliche Vorexamen bestand er im März 1928, das Staatsexamen im Juni 1931, beide zu Göttingen.